

Helsinki 31.5.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT

REC'D 16 JUN 2004

WIPO

PCT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030691

Tekemispäivä
Filing date

08.05.2003

Kansainvälinen luokka
International class

D21F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin käsittelyssä
paperikoneen jälkikäsittelyosassa sekä paperikoneen jälkikäsittelyosa"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski

Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No.
1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and
Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin käsittelyssä paperikoneen jälkikäsittelyosassa sekä paperikoneen jälkikäsittelyosa

5 Förfarande vid behandling av ytlimmat papper, speciellt finpapper i en efterbehandlingsenhet i en pappersmaskin samt en efterbehandlingsenhet i en pappersmaskin

10 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä.

Lisäksi keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 9 johdanto-osan mukainen paperikoneen jälkikäsittelyosa pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin käsittelemiseksi.

15

Ennestään tunnetusti paperikoneen monisynterikuivattimissa käytetään kaksiviiravientiä ja/tai yksiviiravientiä. Kaksiviiraviennissä kuivatussynteriryhmissä on kaksi viiraa, jotka painavat rainaa toinen yläpuolisesti ja toinen alapuolisesti kuumennettuja synteripintoja vasten. Kuivatussynteririvien, yleensä vaakarivien, välillä rainalla on vapaat ja tukemattomat vedot, jotka ovat alttiina lepatukselle, mikä saattaa aiheuttaa ratakatkoja, etenkin kun raina on vielä suhteellisen kosteaa ja sen johdosta heikkoa. Tämän vuoksi viimeaikoina on ruvettu yhä enenevässä määrin käyttämään mainittua yksiviiravientiä, jossa kussakin kuivatussynteriryhmässä on vain yksi kuivatusviira, jonka kannatuksessa raina kulkee koko ryhmän läpi siten, että kuivatusviira painaa rainaa kuivatussyntereillä kuumennettuja synteripintoja vasten ja kuivatussynterien välisillä kääntösyntereillä tai -teloilla raina jää ulkokaarteeseen puolelle. Täten yksiviiraviennissä kuivatussynterit ovat viirasilmukan ulkopuolella ja kääntösynterit tai -telat sen sisäpuolella.

30

Ennestään tunnetuissa ns. normaaleissa yksiviiravientiryhmissä kuumennetut kuivatussyylinterit ovat ylärivissä ja kääntösyylinterit ovat alariveissä, jotka rivit ovat yleensä vaakasuoria ja keskenään yhdensuuntaisia. Kun seuraavassa käytetään termejä "normaali (kuivatus)ryhmä" ja "käännetty (kuivatus)ryhmä",
 5 tarkoitetaan nimenomaan edellä mainitun kaltaisia monisyylinterikuivattimien yksiviiravientiryhmiä.

Tekniikan tasosta on tunnettua myös kuivata paperirainaa kosketuksettomalla kuivatuksella. Eräs kosketukseton kuivatusmenetelmä on leijukuivatus, johon
 10 liittyvän tekniikan tason osalta viitataan *FI-patenttijulkaisuihin 98944 ja 107623*. Kosketuksetonta kuivatusta on myös päällepuhalluskuivatus ja niihin liittyvän tekniikan tason osalta voidaan viitata esimerkiksi *FI-patenttihakemukseen 20002429 ja FI-patenttijulkaisuun 106269*.

15 Kun paperia kuivataan normaaleilla yksiviiravientiryhmillä alapintansa puolelta ja jos tällainen epäsymmetrinen kuivatus ulotetaan etukuivatusosan koko pituudelle, tapahtuu kuivatus siten, että ensin kuivaa paperirainan alapinnan puoli ja kuivatuksen edistyessä kuivatusvaikutus leviää myös paperirainan yläpinnan puolelle. Näin kuivattu paperi omaa yleensä epäsymmetrisestä kuivatuksesta
 20 johtuen käyristymistäipumuksen.

Paperin käyristymistäipumukseen vaikutetaan ennestään tunnetusti jo rainauksen yhteydessä, varisinkin arkinmuodostusvaiheessa huulisuihkun ja viiran nopeuseron valinnalla sekä muilla ajoparametreilla. Kuitenkin on paperikoneissa,
 25 etenkin hienopaperikoneissa, joissa vallitsee kuivausosan pituuden suurimmalla osalla yksiviiravienti joudutaan paperin käyristymistäipumuksen hallitsemiseksi käytännössä soveltamaan myös muita järjestelyjä, jotta kuivatus saataisiin z-suunnassa riittävän symmetriseksi.

30 Tekniikan tasosta on siten tunnettua, että paperi käyristyy, mikäli sitä kostutetaan yhdeltä puolelta ja kuivataan yhdeltä tai kahdelta puolelta tai tasakosteuksista

paperia kuivataan yhdeltä puolelta. On myös tunnettua, että paperin käyristymää voidaan säätää yksipuoleisella ilmakuivaimella esim. päällepuhallushuuvalla tai toispuoleisella sylinterikuivatuksella. Paperia toispuoleisesti kuivattaessa paperi kuivuu ja käyristyy kuivatulle puolelle ja käyristymää voidaan myös säätää
 5 kostuttamalla paperin toinen puoli kostutuslaitteella ja kuivaamalla se, jolloin paperi suorituu.

Edellä kuvattuun tarkoitukseen on mm. hakijan *FI-patentissa* 98387 esitetty erilaisia paperin, etenkin hienopaperin jälkikäsitteilyryhmiä.

10

Tekniikan tason osalta viitataan myös *FI-patenttijulkaisuun* 101987 jossa on esitetty menetelmä pintakäsittävän paperin, etenkin hienopaperin, kuivaamiseksi, jossa menetelmässä paperirainaa ensin kuivataan paperikoneen etukuivatusosassa useilla peräkkäisillä alaspäin avoimilla yksiviiravientiryhmillä
 15 kuivatusviiran kannatuksessa, jonka jälkeen paperirainaa jälkikäsitellään jälkikäsitteilyosassa, jossa jälkikäsitteilyosassa rainaa pintaliimataan tai päällystetään. Menetelmässä jälkikuivatusosalla kuivatusryhmien yhteyteen syötetään kuumaa kosteaa ilmaa hillitsemään haihdutusta tai kuumaa kuivaa ilmaa edistämään haihdutusta käyristymisen hallinnan kannalta halutulta puolelta rainaa
 20 haluttuihin kohteisiin, jolloin etukuivatusosalla paperirainaan syntynyt käyristymistäipumus saadaan olennaisesti eliminoiduksi ja/tai kompensoiduksi.

Tekniikan tason osalta voidaan viitata myös *FI-patenttijulkaisuun* 105935, jossa on esitetty menetelmä paperin kuivaamiseksi, joka menetelmä käsittää seuraavat
 25 vaiheet: a) kuivattava paperirainaa johdetaan puristinosalta etukuivatusosaan, jossa paperirainaa kuivataan alapintansa puolelta normaalia yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä, joka etukuivatusosa käsittää ainoastaan normaalia yksiviiravientiä soveltavia yksiviiravientiryhmiä, b) etukuivatusosasta paperirainaa johdetaan jälkikäsitteilyosaan, jossa paperirainaa päällystetään/pintaliimataan
 30 päällystys-/pintaliimauslaitteistolla, kuivataan jälkikuivatusosassa, jossa paperirainaa kuivataan ainakin yhdessä normaalia yksiviiravientiä soveltavassa

kuivatusryhmässä, jonka jälkeen paperiraina kalanteroidaan kalanterissa ja johdetaan rullausasemalle, jossa paperiraina rullataan konerullaksi. Menetelmässä paperirainan käyristymää hallitaan ainakin yhden höyrylaatikon välityksellä ainakin jälkikäsitteilyosan alueella, jonka höyrylaatikon vaikutusta tehostetaan
 5 jäähdyttämällä rainaa ennen mainittua höyrylaatikkoa ja että menetelmässä paperirainan käyristymää hallitaan elementeillä ja/tai mainituista elementeistä muodostetuilla yhdistelmillä ja kombinaatioilla ainakin jälkikäsitteilyosan alueella.

Tekniikan tason osalta voidaan edelleen viitata *FI-patenttijulkaisuun 101488*,
 10 jossa on esitetty menetelmä pintakäsitellyn paperirainan tai vastaavan kuivaamiseksi paperikoneen jälkikuivatusosassa, jossa menetelmässä paperiraina ensin jälkikäsitellään jälkikäsitteilyosassa, jossa jälkikäsitteilyosassa paperirainaa pintaliimataan tai päällystetään molemmilta puolilta jälkikäsitteilylaitteella, jonka jälkeen paperirainaa kuivataan. Jälkikuivatusosassa paperirainaa kuivataan
 15 pelkästään normaalia yksiviiravienttiä soveltavassa kuivatusryhmässä / soveltavissa kuivatusryhmissä ja että paperirainaa kuivauksen yhteydessä tai sen jälkeen käsitellään laitteella/laitteilla paperirainan käyristymistäipumuksen kompensoimiseksi.

20 Tekniikan tason osalta voidaan viitata myös *FI-patenttijulkaisuun 106270*, jossa on esitetty menetelmä pintakäsitellyn paperirainan tai vastaavan kuivaamiseksi paperikoneen jälkikuivatusosassa, jossa menetelmässä paperiraina ensin jälkikäsitellään jälkikäsitteilyosassa, jossa jälkikäsitteilyosassa paperirainaa pintaliimataan tai päällystetään jälkikäsitteilylaitteella, jonka jälkeen paperirainaa
 25 kuivataan. Jälkikäsitteilyosassa paperirainaa kuivataan ainakin yhdessä yksiviiravienttiä soveltavassa kuivatusryhmässä ja paperirainaa samalla kuivataan mainitun kuivatusryhmän ainakin yhden sylinterin tai telan yhteyteen sovitetulla päällepuhalluslaitteistolla.

Keksinnön eräänä päämääränä onkin edelleen kehittää edellä esitettyjä ratkaisuja siten, että jälkikuivatusosalla saadaan entistä tehokkaammin hallittua paperin käyristymistäipumus.

- 5 Eräänä ongelmana tekniikan tasosta tunnetuissa ratkaisuissa on se, että etukuivatusosalla yksiviiravientiä soveltavissa alaspäin avoimissa kuivatusryhmissä kuivatun paperin voimakas käyristymistäipumus ja sen aiheuttamat jännitykset eivät relaksoidu täysin pintaliimauksen aiheuttaman kostutuksen myötä, varsinkin siirryttäessä käyttämään yhä korkeamman kuiva-
- 10 aineen pintaliimoja. Keksinnön eräänä päämääränä on saada aikaan ratkaisu, jolla tällaisessakin tilanteessa paperirainan käyristymistäipumus saadaan eliminointua tai ainakin minimoitua.

- Keksinnön eräänä päämääränä on esittää uusi ratkaisu menetelmäksi paperin,
- 15 etenkin pintaliimatun hienopaperin, jälkikäsittelemiseksi, jossa paperin käyristymiseen liittyvät ongelmat on eliminoitu tai ainakin minimoitu.

- Edellä esitettyjen ja myöhemmin esille tulevien päämäärien saavuttamiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiallisesti se, mitä on esitetty
- 20 patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaiselle paperikoneen kuivalle päälle on puolestaan pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 9 tunnusmerkkiosassa.

- 25 Keksintö liittyy paperikoneeseen, jossa etukuivatusosalla käytetään yksiviiravientiä soveltavia, alaspäin avoimia kuivatusryhmiä, jolloin paperirainaan syntyy käyristymistäipumus tai jossa etukuivatusosan lopussa on myös kaksiviiravientiä soveltavia kuivatusryhmiä, jolloin tosin käyristymäsäädön tarve on vähäisempi. Etukuivatusosan jälkeen paperiraina pintaliimataan, minkä jälkeen
- 30 paperirainaa jälkikäsitteilyosan jälkikuivatusosassa kuivataan pääasiallisesti kosketuksettomalla kuivatuksella; leijukuivatuksella ja/tai ilmakeivatuksella ja/tai

päällepuhalluskuivatuksella. ja/tai infrapunakuivatuksella. Jälkikuivatusosan kuivatuksesta käytetään jäljempänä myös termiä jälkikuivatus eli rainan sisältämän pintaliimauksen jälkeisen kosteuden ja loppukosteuden välisen vesimäärän haihduttamiseksi tarvittavasta tehosta ainakin 60%, sopivimmin
 5 ainakin 75%, jopa 90-100%, aikaansaadaan kosketuksettomalla kuivauksella.

Keksinnön eräässä edullisessa sovelluksessa ainakin osa kosketuksettomasta kuivatuksesta toteutetaan sellaisella leijukuivatuksella, jossa rainan eri puolille sijoitetut leijukuivaimet ovat teholtaan säädettäviä, jotta pintaliimauksen aikana
 10 mahdollisesti relaksoimattomat jännitykset ja niiden jälkeensä jättämä käyrystystaipumus saadaan edelleen kompensoitua. Leijukuivatuksen osuus jälkikuivatuksesta on ainakin 60%, sopivimmin ainakin 70%, jopa 90-100%. Keksinnön yhteydessä voidaan kosketuksettomana kuivatuksena käyttää myös infrakuivaimella aikaansaavaa kosketuksetonta kuivatusta käyristymää säätämättä
 15 ja kuivata infrakuivaimella esimerkiksi 10% jälkikuivatuksesta. Keksinnön yhteydessä on myös mahdollista käyttää kuumentavia sylintereitä pitoryhmän sylintereinä, jolloin niitä voidaan käyttää käyristymän rainan alapuoliseen säätöön tai vain kuivatustehon nostoon. Tällöin pitoryhmän sylintereillä voidaan haihduttaa noin 10-20% jälkikuivatuksessa kuivatusta vedestä.

20 Keksinnön toisessa edullisessa sovelluksessa ainakin osa jälkikuivatuksesta toteutetaan myös päällepuhalluskuivatukseen perustuen, jolloin edullisesti käytetään käyristymäsäädöllä varustettuja päällepuhallusyksiköitä. Tällöin päällepuhalluksella aikaansaatua kuivatuksen osuus on ainakin 50%
 25 jälkikuivatuksesta, sopivimmin 70% tai jopa 90%. Tällöin käyristymä voidaan ottaa huomioon mitoittamalla rainan eri puoliin kohdistuva päällepuhalluskuivatuksen osuus esimerkiksi eri pituisiksi, eli alapuolisesti etukuivatulle paperille enemmän yläpuolista kuivatusta jälkikuivatusosalla, jolloin päällepuhallusyksiköissä käytettävien puhallusten nopeudet ja lämpötilat jäävät
 30 vielä käyristymän säätövaraksi.

Keksinnön vielä erään edullisen sovelluksen mukaisesti voidaan käyttää erilaisia yhdistelmiä leiju- ja päällepuhalluskuivatuksesta sopivan kosketuksettoman käyristymän säätävän jälkikuivatusosan rakentamiseksi.

- 5 Keksinnön mukaisella menetelmällä ja paperikoneella saadaan hallittua yksiviiravientisellä etukuivatusosalla syntynyt käyristymistäipumus.

- 10 Keksinnön mukaisesti jälkikuivatusosalla käytetään siten pintaliimaustekniikkaa ja kosketuksetonta kuivatusta, josta ainakin osa on leijukuivatusta tai päällepuhalluskuivatusta, käyristymän säätöön. Näin rainan käyristymistäipumus saadaan eliminoidua. Keksinnössä käytetään leiju- tai päällepuhalluskuivaimia, jotka on sijoitettu rainan kummallekin puolelle ja jossa kummankin puolen kuivaimia eli eri puolien kuivatussuhdetta voidaan säätää erikseen, jolloin raina saadaan kuivatettua käyristymätaipumuksen eliminoinnin edellyttämällä tavalla.
- 15 Edullisesti voidaan käyttää kuivaimia, joissa on myös radan poikkisuuntainen kuivatustehon profilointimahdollisuus, jolloin vaikuttaa myös käyristymäprofiiliin esimerkiksi säätämällä puhallusnopeuksia ja/tai puhalluslämpötilaa radan poikkisuunnassa.

- 20 Keksinnön edullisen sovelluksen yhteydessä käytettävien leijujen suutinjärjestely on edullisesti epäsymmetrinen rainan ylä- ja alapuolen suhteen, jolloin lämmönsiirto on mahdollista tehdä toispuoleiseksi, jolloin ei menetetä kuivatustehoa käyristymäsäädön takia, vaan oletetun peruskäyristymän huomioon ottava suutinjärjestely jättää vielä täyden käyristymän säätötehon käyttöön.
- 25 Vaihtoehtoisesti keksinnön yhteydessä voidaan toimia pienemmälläkin käyristymän säätöteholla, esimerkiksi yhdellä säädettävällä leijuyksiköllä.

- 30 Keksinnön mukaisessa jälkikuivatusosassa ei välttämättä käytetä sylinterikuivatusta, vaan mahdolliset sylinteri-/telaryhmät on sijoitettava jälkikuivatusosalle rainan pitoryhmiksi myös rainan ajettavuuden aikaansaamiseksi ja parantamiseksi. Kyseisen pitoryhmän sylintereitä voidaan

kuitenkin käyttää kuivatustehon nostoon, vaikka ne sijaitsevatkin käyristymän kannalta väärällä puolella rainaa. Tosin rainan alapintaa kuivaavia sylintereitä voidaan käyttää myös käyristymän säädössä vastapuolen säätövarana.

- 5 Eräässä keksinnön edullisessa sovelluksessa jälkikuivatusosassa on kuivatus pintaliimauksen jälkeen järjestetty pääosin leijukuivaimilla, jolloin leijukuivaimilla aikaansaatava kuivatus on ainakin 60%, sopivimmin 70%, jotka on sijoitettu rainan molemmin puolin, jolloin etukuivatusosalla syntynyt toispuoleinen kuivatus saadaan korjattua, kun rainan kummallekin puolelle
- 10 sijoitetuissa leijukuivaimissa on erillinen kuivatustehon säätö, edullisesti puhallusnopeuden ja/tai lämpötilan säätö.

- Keksinnön erään toisen edullisen sovellusesimerkin mukaisesti pintaliimattua paperia kuivataan rainan molemmin puolin sijoitetuilla ilmakuvaimilla, joissa eri
- 15 puolien lämpötiloja ja puhallusnopeuksia edullisesti säädetään erikseen. Keksinnön tässä edullisessa sovelluksessa käyristymää säädetään kaksipuoleisella kuivaimella, jonka eri puolia kyetään säätämään toisistaan riippumatta, jolloin vältetään kostutusveden käyttö ja sen aiheuttamat merkittävät kuivatuskustannukset.

- 20 Keksinnön erään edullisen toteutusesimerkin mukaisesti käytetään jälkikuivatusosalla käyristymäsäädön apuna tarvittaessa höyrylaatikkoa, jota höyrylaatikkoa voidaan käyttää esimerkiksi siten, että mikäli paperi on luonnostaan suoraa, ei höyrylaatikkoa käytetä, koska käyristymäsäätöä ei tarvita.
- 25 Mikäli paperiraina käyristyy reunat ylöspäin kuten yksiviiravientisen etukuivatusosan jälkeen on tavallisin taipumusta, käytetään höyrylaatikkoa ja mikäli paperiraina pyrkii käyristymään reunat alaspäin, käytetään esimerkiksi jälkikuivatusosan pitoryhmän sylintereitä. Höyrylaatikko on edullisesti sijoitettu positioon juuri ennen rullainta, jolloin raina on kylmempää kuin kuivatusosalla
- 30 eikä sitä tarvita suuresti, koska kuivatus on tapahtunut pääosin kosketuksettomalla kuivatuksella.

Keksinnön erään edullisen sovelluksen mukaisesti kosketuksettomaan kuivatukseen käytetään päällepuhalluskuivatusta, johon liittyvän tekniikan tason osalta voidaan viitata hakijan *FI-patenttihakemukseen 20002429*, jossa esitettyjä ratkaisuja pintaliimattomalle paperille ja hakijan *FI-patenttiin 106269*, jossa esitettyjä etu-/jälkikuivatusosalle sovellettuja päällepuhallusratkaisuja, joiden sovelluksia voidaan käyttää hyväksi keksinnön yhteydessä.

Keksinnön erään lisäpiirteen mukaisesti käytetään säätömahdollisuutena sellaista päällepuhalluskuivatusta, jossa esimerkiksi kääntösyylinterin tai uritetun johtotelan tai imutelan tai imusylinterin edullisesti hakijan tavaramerkillä VAC ROLL markkinoiman tyyppisen imusylinterin yhteyteen on järjestetty päällepuhalluskuivatusyksikkö. Keksinnön yhteydessä käytettävät päällepuhalluskuivatusyksiköt voivat olla myös niin sanottuja vertikaalipäällepuhallusyksiköitä, joiden yksityiskohtia on tarkemmin kuvattu esimerkiksi edellä mainitussa hakijan FI-patenttihakemuksessa 20002429.

Tarvittaessa voidaan myös liimapuristimella tai muuten kevyesti päällystettyä paperia korjata mahdollista käyristymää edellä kuvatulla tavalla. Tavallisesti päällystyksessä käyristymän säätö ei kuitenkaan ole tarpeen, mutta siirryttäessä korkeamman kuiva-aineen ohuisiin päällysteisiin, mahdollisesti vielä vähäisellä kalanteroinnilla (jolla myös on käyristymää säättävä vaikutus) voi tarvetta ilmetä. Tällöin voidaan päällystetyllä paperilla ohjata veden liikkeitä paperissa myös paperin kuitukarheneman aiheuttaman sileystoispuoleisuuden ja sideainevaelluksen aiheuttaman pölyämisen vähentämiseksi.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin oheisen piirustuksen kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

Kuviossa 1 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellus.

Kuviossa 2 on esitetty kaaviollisesti eräs toinen keksinnön sovellus.

Kuviossa 3 on esitetty kaaviollisesti eräs muu keksinnön sovellus.

5 Kuviossa 4 on esitetty kaaviollisesti eräs muu keksinnön sovellus.

Kuviossa 5 on esitetty kaaviollisesti keksinnön sovellus.

10 Kuviossa 1–5 on käytetty toisiaan vastaavista osista samoja viitenumeroita ellei toisin mainita.

Kuviossa 1 on esitetty kaaviollisesti eräs keksinnön sovellus, jossa paperiraina W johdetaan etukuivatusosalta (ei esitetty) pintaliimausasemalle 20, jossa paperiraina W pintaliimataan molemmin puolin telojen 22,23 välisessä nipissä, jossa
 15 vesipitoisen pintaliimausaineen vuoksi raina W kostuu molemmin puolin. Tällöin etukuivatusosassa epäsymmetrisesti kuivattu käyrystymistäpuinen raina tulee käsitellyksi sellaiseen tilaan, että sen sisäiset jännitykset relaxoituvat tai ainakin vähenevät. Pintaliimausteloille 22,23 johdetaan pintaliimausaine syöttölaitteesta 21,24. Tämän jälkeen raina W johdetaan kosketuksettomaan kuivatukseen ja
 20 rainaa W ensin kuivataan leijukuivatuslaitteilla 31,32, jotka on sijoitettu rainan molemmin puolin. Tämän jälkeen raina johdetaan sylinterin tai telan 33 yli ja sen yläpintaa kuivataan päällepuhalluskuivatuksella päällepuhallushuuvasta 34 syötettävällä, kuivattavalla ilmavirtauksella. Tämän jälkeen seuraa leijukuivatusyksiköt 35,36, joilla rainaa edelleen kuivataan molemmin puolin.
 25 tämän jälkeen raina johdetaan kahdesta sylinteristä/telasta 41,42 muodostettuun pitoryhmään, jossa on viira 46, joka tukee rainan kulkua sen kulkiessa sylinterillä 42. Pitoryhmän yhteyteen on järjestetty höyrylaatikko 45 tarvittaessa käyrystymistarkoituksen edelleensäätämiseksi. Runkorakenteita ja perustuksia on merkitty viitenumerolla 10.

Kuviossa 2 esitetyssä sovellusesimerkissä on sovelluksen alkuosa kuviota 1 vastaava. Pitoryhmän 40 jälkeen raina johdetaan sylinterin 43 kautta edelleen uuteen kosketuksettomaan kuivatukseen, jossa ensin on rainaa molemmin puolin kuivaavat leijuyksiköt 51,52. Tämän jälkeen seuraa sylinteri tai tela 53, jonka yli
 5 raina johdetaan ja samalla sitä kuivataan yläpinnan puolelta päällepuhalluskuivatuksella päällepuhallushuuvasta 54 aikaansaatavilla päällepuhalluskuivatus ilmapuhalluksilla. Tämän jälkeen raina edelleen johdetaan leijuyksiköiden 55,56 välistä, jossa rainaa kuivataan sen molemmin puolin ja jonka jälkeen seuraa toinen pitoryhmä 60, joka muodostuu sylintereistä/teloista
 10 61,62 sekä sylinterillä 62 rainaa tukevasta viirasta 66 sekä pitoryhmän yhteyteen sovelletusta höyrylaatikosta 65, jolla tarvittaessa rainan käyristymistaipumusta voidaan edelleen säätää.

Kuvioissa 1 ja 2 esitetyissä sovelluksissa leijukuivatusyksiköt 31,32,35,36,55,56
 15 ovat säädettäviä siten, että rainan kuivatustehoa sen eri puolilta voidaan säätää, jolloin pintaliimauksen jälkeen mahdollisesti jäänyt rainan käyristymistaipumus voidaan korjata. Haluttaessa leijukuivatusyksiköt voidaan varustaa profilointimahdollisuudella, jolloin niillä aikaansaatavaa kuivatustehoa esimerkiksi puhallusnopeuden ja/tai lämpötilan välityksellä on säädettävissä
 20 rainan poikkisuunnassa, jolloin myös rainan käyristymäprofiilia on mahdollisuus säätää.

Päällepuhallushuuva 34 voidaan myös tarvittaessa toteuttaa teholtaan poikkisuunnassa profiloitavaksi. Päällepuhallushuuvan yhteyteen järjestetty tela
 25 tai sylinteri 33,53 voi olla rakenteeltaan kuivatussylinterityyppinen, paperinjohtotela tai imutela esimerkiksi hakijan tavaramerkillä VAC ROLL markkinoiman tyyppinen imutela ilman sisäpuolista imulaattikkoa.

Kuviossa 3 on kaaviollisesti esitetty eräs paperikone, jossa käytetään erästä
 30 keksinnön sovellusta. Paperikoneen perälaatikosta H massa syötetään rainanmuodostusosalle F, jossa raina W muodostetaan ja siitä poistetaan vettä.

- Puristinosalla P edelleen rainasta poistetaan vettä puristinnipeissä, jonka jälkeen raina W johdetaan etukuivatusosaan D. Etukuivatusosa D käsittää useita alaspäin avoimia yksiviiravientiä soveltavia kuivatusryhmiä $G_1, G_2 \dots G_6$. Etukuivatusosan D jälkeen raina W kulkee mittausyksikön M kautta pintaliimausyksikköön 20, jonka jälkeen rainaa W kuivataan molemmin puolin rainan kummallekin puolelle sijoitetuilla leijukuivaimilla 31,32, jotka kumpikin leijukuivain 31,32 ovat erikseen teholtaan säädettäviä käyritysmistaipumuksen säätämiseksi. Telan/sylinterin 33 kautta raina johdetaan seuraavaan leijukuivausvaiheeseen, jossa rainaa edelleen kuivataan molemmin puolin rainan kummallekin puolelle sijoitetulla leijukuivaimella 35,36, jotka ovat erikseen säädettäviä siten, että käyritysmätaipumusta voidaan kuivatustehon välityksellä säätää. Haluttaessa leijukuivatusyksiköt 31,32,35,36 voivat olla myös rainan W poikkisuunnassa säädettäviä, jolloin on myös mahdollista vaikuttaa käyritymäprofiiliin. Tämän jälkeen seuraa pitoryhmänä toimiva sylintereistä/teloista muodostettu pitoryhmä 40, joka käsittää sylinterin/telan 41,42,43,44 ja viiran 46 sekä höyrylaatikon 45, joka on sijoitettu alarivin sylinterin/telan 43 yhteyteen. Tämän jälkeen raina kalanteroidaan kalanterissa C, jonka jälkeen raina W johdetaan rullaimelle rainan R rainan rullaamiseksi konerulliksi.
- 20 Kuviossa 4 on kaaviollisesti esitetty keksinnön sellainen sovellus, jossa käytetään niin kutsuttuja vertikaalipäällepuhallusyksiköitä 72,73,74, joiden tarkempien yksityiskohtien osalta voidaan viitata esimerkiksi hakijan FI-patenttihakemukseen 20002429. Kukin vertikaali päällepuhallusyksikkö 72,73,74 käsittää päällepuhallushuuvat 91,92, jotka on sijoitettu olennaisesti vaakasuoraan
- 25 konesuuntaan nähden olennaisesti kohtisuoraan ja joissa raina W kulkee viirojen 95 tukemana rainan W yläpuolella konetason yläpuolella sijoitetuissa päällepuhallusyksiköissä 72,74 ja alapuolelle sijoitetuissa päällepuhallusyksiköissä 73 raina W kulkee pitoryhmän viiran 79 tukemana. Viiravientiä tuetaan ohjaus- ja johtoteloilla 94 ja kääntösyntereillä tai telloilla 93.
- 30 Kuvion 4 mukaisessa sovelluksessa pintaliimausyksikköä 20 seuraa rainan W molemmin puolin kuivattava leiju- tai infrakuivain 70, jonka jälkeen

yksiviiravientiä soveltavien pitoryhmien yhteyteen on järjestetty
 päällepuhalluskuivatusyksiköt 72,73,74. Leiju- tai infrakuivaimelta 70 raina W
 johdetaan kääntöimutelan 71 kautta ensimmäiseen
 päällepuhalluskuivatusyksikköön, jota seuraa yksiviiravientiä soveltava pitoryhmä
 5 79, jonka viiraa on merkitty viitenumerolla 79 ja jonka yhteyteen on sijoitettu yksi
 päällepuhalluskuivatusyksikkö 73. Pitoryhmän sylintereitä on merkitty
 viitenumeroilla 75,76,77 ja 78. Jälkimmäistä yläpuolista päällepuhallusyksikköä
 74 seuraa pitoryhmä, jonka viiraa on merkitty viitenumerolla 83 ja jonka
 sylintereitä/teloja viitenumeroilla 81,82. Kääntöimutelalta 71 raina W johdetaan
 10 ensimmäiseen päällepuhalluskuivatusyksikköön 72, jossa rainaa kuivataan
 yläpinnalta ja sen käyritysmää säädetään päällepuhallushuuvilla 91,92
 aikaansaavilla kuivattavilla puhalluksilla. Tämän jälkeen raina W johdetaan rainan
 W toista puolta kuivaavaan niin kutsuttuun alapuoliseen
 päällepuhalluskuivatusyksikköön 73, joka myös voi olla rakenteeltaan
 15 käyritysmäsäädettävä, mitä seuraa yksiviiravientiä soveltava pitoryhmä, jossa
 sylintereitä on merkitty viitenumeroilla 75,77 ja viiraa viitenumerolla 79 ja
 kääntöimuteloja viitenumeroilla 76,78. Tämän jälkeen on sijoitettu vielä yksi niin
 kutsuttu vertikaali päällepuhalluskuivatusyksikkö 74, joka vastaa rakenteeltaan
 esimerkiksi ensimmäistä yläpuolista päällepuhalluskuivatusyksikköä 72 ja joka
 20 voi myös olla rakenteeltaan käyritysmäsäädettävä ja puhallusnopeuksiltaan sekä
 teholtaan säädettävä. Tämän jälkeen seuraa vielä pitoryhmänä toimiva sylinterin
 82- ja viiran 83- ja kääntöimutelan 82 muodostama ryhmä. Kuviossa 4 on käytetty
 rainan siirtokohtiin sijoitettuja imulaatikoita 99 rainan W ohjaamiseksi ja siirron
 varmistamiseksi. Pitoryhmissä ovat sylinterit ylärivissä, paitsi
 25 päällepuhallusyksiköiden kohdalla ja kääntöimutelat alarivissä.

Kuviossa 5 esitetyssä kaaviolisessa sovelluksessa käytetään rainan W
 käyritysmän säätöön sekä leijukuivatusta että päällepuhalluskuivatusta.
 Pintaliimausyksiköstä 20 raina W johdetaan leijukuivatukseen, joka
 30 aikaansaadaan rainan W molemmin puolin sijoitetuilla leijukuivainyksiköillä
 31,32, jotka ovat edullisesti teholtaan säädettäviä ja edullisesti myös rainan W

- poikittaissuunnassa säädettäviä käyristymäprofiilin hallitsemiseksi. Leijukuivatusta seuraa niin kutsuttu vertikaali päällepuhalluskuivatusyksikkö 72, jossa rainaa W kuivataan sen yläpinnalla. Päällepuhallusyksikön huuvia on merkitty viitenumeroilla 91,92 ja päällepuhalluskuivatuksessa raina W kulkee
- 5 viiran 95 tukemana. Tämän jälkeen raina W johdetaan seuraavaan päällepuhalluskuivatusyksikköön 73, jossa rainaa W kuivataan sen toiselta puolelta ja joka rakenteeltaan esimerkiksi vastaa edellä esitettyä. Luonnollisesti huuvien mitoitus ja yksikköjen korkeudet mitoitetaan tarpeen mukaan. Päällepuhallusyksiköt voivat olla puhallusnopeudeltaan ja teholtaan säädettäviä.
- 10 Tämän jälkeen raina W johdetaan leijukuivatukseen, joka toteutetaan leijukuivaimille 35,36, jotka on sijoitettu rainan W molemmin puolin. Tämän jälkeen seuraa pitoryhmä, jonka viiraa on merkitty viitenumerolla 87 ja yläriivin sylintereitä viitenumeroilla 84,86 ja alapuolista kääntöimutelaa viitenumerolla 85.
- 15 Edellä esitetyissä kuvioissa leijukuivaimet ja päällepuhalluskuivatusyksiköt ovat tarvittaessa puhallusnopeuksiltaan ja tehoiltaan säädettäviä käyristymäsäädön toteuttamiseksi ja lisäksi ne voivat olla myös käyristymäsäädön profiloinnin rainan W poikkisuunnassa mahdollistavia.
- 20 Kuvion yhteydessä on erityisesti otettava huomioon, että päällepuhallushuuvien mittasuhteet ja yksikköjen korkeudet ovat suuntaa antavia ja niiden mitoitus toteutetaan tarpeen mukaan.
- Keksintöä on edelleen selostettu vain eräisiin sen edullisiin sovellusesimerkkeihin
- 25 viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintö ei kuitenkaan tarkoitus mitenkään ahtaasti rajoittaa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin, käsittelyssä paperikoneen jälkikäsitteilyosassa, jossa menetelmässä paperirainaa (W) ensin
5 kuivataan paperikoneen etukuivatusosassa (D) useilla peräkkäisissä alaspäin avoimilla yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä ($G_1 \dots G_6$), jonka jälkeen paperirainaa (W) jälkikäsitellään jälkikäsitteilyosassa, jossa jälkikäsitteilyosassa rainaa (W) pintaliimataan pintaliimausyksikössä (20) ja kuivataan, tunnettu siitä, että menetelmässä pintaliimattu paperiraina (W) kuivataan pääasiallisesti
10 kosketuksettomalla kuivatuksella, että rainaa (W) kuivataan ainakin osin leijukuivaimilla (31,32,34,36;51,52,55,56;70) tai päällepuhalluskuivatuksella (72,73,74) ja että menetelmässä leiju-/päällepuhalluskuivatuksen tehoa rainan (W) molemmin puolin säädetään siten, että rainaan (W) etukuivatusosalla (D) syntynyt käyrystymistäipumus saadaan hallittua.
- 15
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että jälkikuivatusosan kuivatuksesta ainakin 60% aikaansaadaan kosketuksettomalla kuivatuksella.
- 20
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että jälkikuivatusosan kuivatuksesta ainakin 60% aikaansaadaan leiju-/päällepuhalluskuivatuksella.
- 25
4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että kosketuksettomana kuivatuksena käytetään pääosin leijukuivatusta, jolloin leijukuivaimilla (31,33,35,36;51,52,55,56;70) aikaansaatava kuivatus on ainakin 70% jälkikuivatusosan kuivatuksesta.
- 30
5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä kosketuksettomana kuivatuksena käytetään päällepuhalluskuivatusta (34;54;72,73,74).

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä kosketuksettomana kuivatuksena käytetään ilmakeivuatusta.
- 5 7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä käyristymän säädössä käytetään jälkikuivatusosalle positioon, jossa raina on olennaisesti jäähtynyt, sijoitettua höyrylaatikkoa (45), jolla rainan käyristymistaipusta edelleen hallitaan.
- 10 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että menetelmässä käytetään profiloivaa kosketuksetonta kuivatusta käyristymä-profiilin hallitsemiseksi rainan poikkisuunnassa.
- 15 9. Paperikoneen jälkikäsitteilyosa pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin, käsittelyssä paperin jälkikäsitteilyosassa, joka jälkikäsitteilyosa ennen paperikone käsittää etukuivatusosan (D), jossa on useita peräkkäisiä alaspäin avoimia yksivieravientiä soveltavia kuivatusryhmiä ($G_1 \dots G_6$), joka jälkikäsitteilyosa käsittää pintaliimauslaitteet (20) ja kuivatusvälineet, tunnettu siitä, että jälkikäsitteilyosan kuivatusvälineet ovat pääasiallisesti kosketuksettomaan
- 20 kuivatukseen perustuvia, joista välineistä ainakin osa on leiju-/päällepuhalluskuivaimia (31,32,35,36;51,52,55,56;70;72,73,74) ja että leiju-/päällepuhalluskuivaimet (31,32,35,36;51,52,55,56;70;72,73,74) ovat teholtään säädettäviä siten, että rainan (W) eri puolille kohdistettavalla kuivatusvaikutuksella rainan käyristymistaipumus on hallittavissa.
- 25 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että jälkikuivatusosan kuivatuksesta ainakin 60% on kosketuksetonta kuivatusta.
- 30 11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että jälkikuivatusosan kuivatuksesta ainakin 60% on leiju-/päällepuhalluskuivatusta.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 9-11 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että kosketukseton kuivaus on pääosin leijukuivatusta, että leijukuivatuksen osuus kuivatuksesta on ainakin 70%.
- 5 13. Jonkin patenttivaatimuksen 9-12 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että kuivatusvälineet käsittelevät leiju- ja päällepuhalluskuivaukseen perustuvia kuivaimia (31,32,35,36;51,52,55,56;70;72,73,74)
- 10 14. Jonkin patenttivaatimuksen 9-13 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että kuivatusvälineet käsittelevät ilma-kuivaimia.
- 15 15. Jonkin patenttivaatimuksen 9-14 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että jälkikuivatusosalle on positioon, jossa raina on olennaisesti jäähtynyt, sijoitettu höyrylaatikko (45).
16. Jonkin patenttivaatimuksen 9-15 mukainen paperikoneen jälkikäsitteilyosa, tunnettu siitä, että kuivatusvälineet ovat profiloivia kuivaimia käyristymäprofiilin hallitsemiseksi rainan poikkisuunnassa.

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on menetelmä pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin, käsittelyssä paperikoneen jälkikäsittelyosassa. Menetelmässä paperirainaa (W) ensin kuivataan paperikoneen etukuivatusosassa (D) useilla peräkkäisissä alaspäin avoimilla yksiviiravientiä soveltavissa kuivatusryhmissä ($G_1 \dots G_6$), jonka jälkeen paperirainaa (W) jälkikäsitellään jälkikäsittelyosassa. Jälkikäsittelyosassa rainaa (W) pintaliimataan pintaliimausyksikössä (20) ja kuivataan. Keksinnön mukaisesti menetelmässä pintaliimattu paperirainaa (W) kuivataan pääasiallisesti kosketuksettomalla kuivatuksella. Rainaa (W) kuivataan ainakin osin leijukuivaimilla (31,32,34,36) tai päällepuhalluskuivatuksella. Menetelmässä leiju-/päällepuhalluskuivatuksen tehoa rainan (W) molemmin puolin säädetään siten, että rainaan (W) etukuivatusosalla (D) syntynyt käyrystymistäipumus saadaan hallittua. Lisäksi keksinnön kohteena on paperikoneen jälkikäsittelyosa pintaliimatun paperin, etenkin hienopaperin, käsittelyssä paperin jälkikäsittelyosassa. Jälkikäsittelyosa ennen paperikone käsittää etukuivatusosan (D), jossa on useita peräkkäisiä alaspäin avoimia yksiviiravientiä soveltavia kuivatusryhmiä ($G_1 \dots G_6$). Jälkikäsittelyosa käsittää pintaliimauslaitteet (20) ja kuivatusvälineet. Keksinnön mukaisesti jälkikäsittelyosan kuivatusvälineet ovat pääasiallisesti kosketuksettomaan kuivatukseen perustuvia. Välineistä ainakin osa on leiju-/päällepuhalluskuivaimia (31,32,35,36), jotka ovat teholtaan säädettäviä siten, että rainan (W) eri puolille kohdistettavalla kuivatusvaikutuksella rainan käyrystymistäipumus on hallittavissa.

(FIG.3)

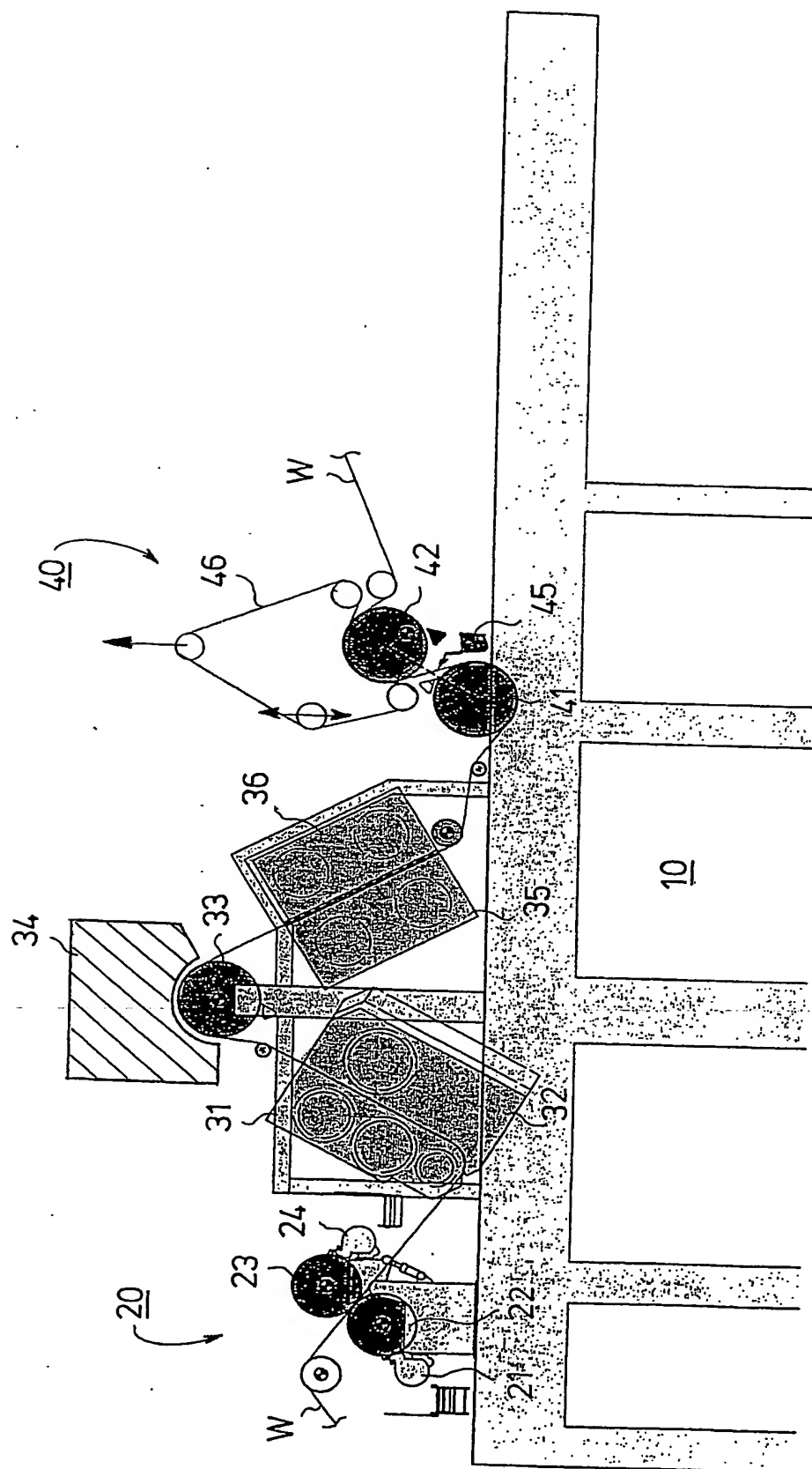


FIG. 1

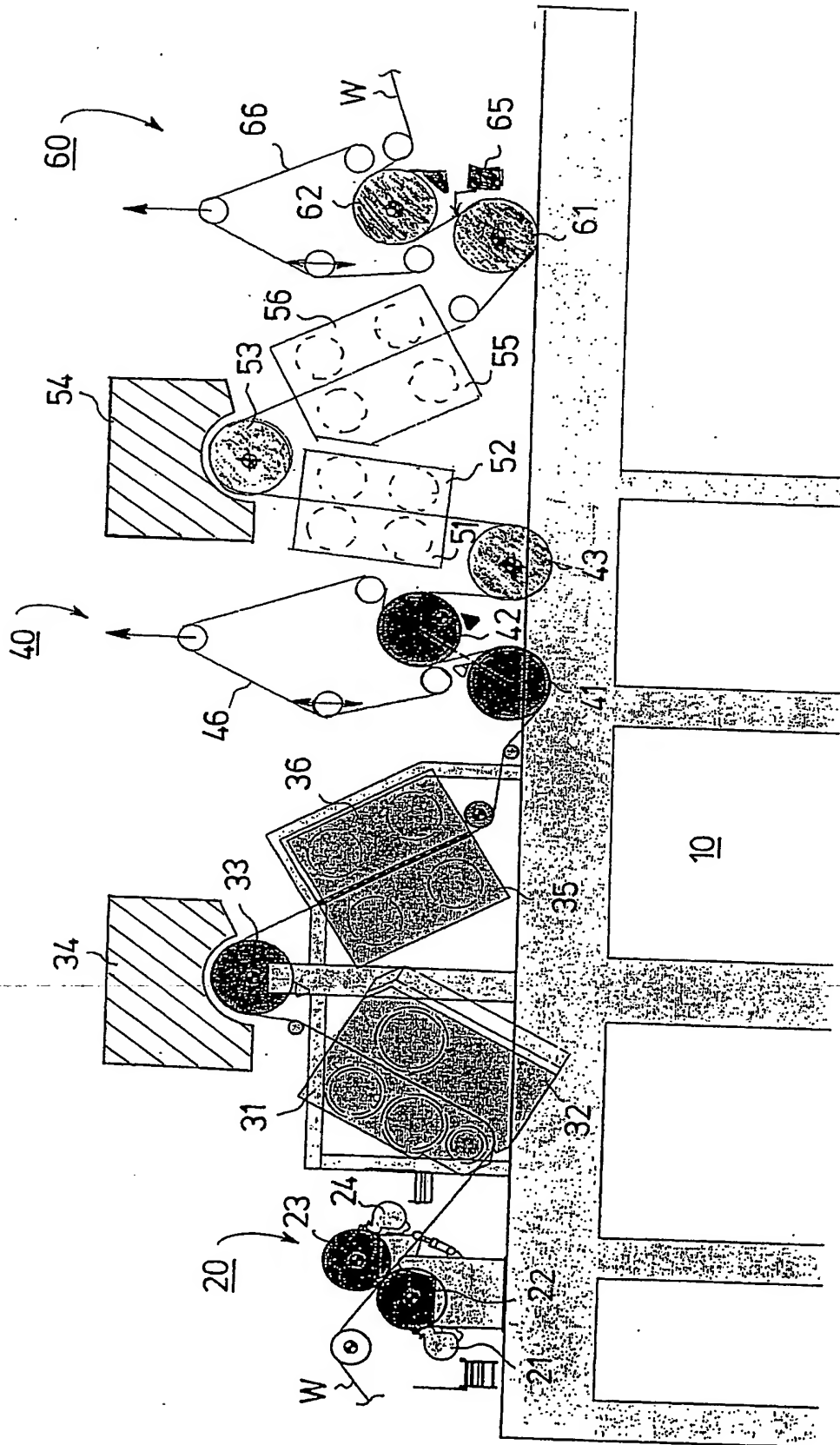


FIG. 2

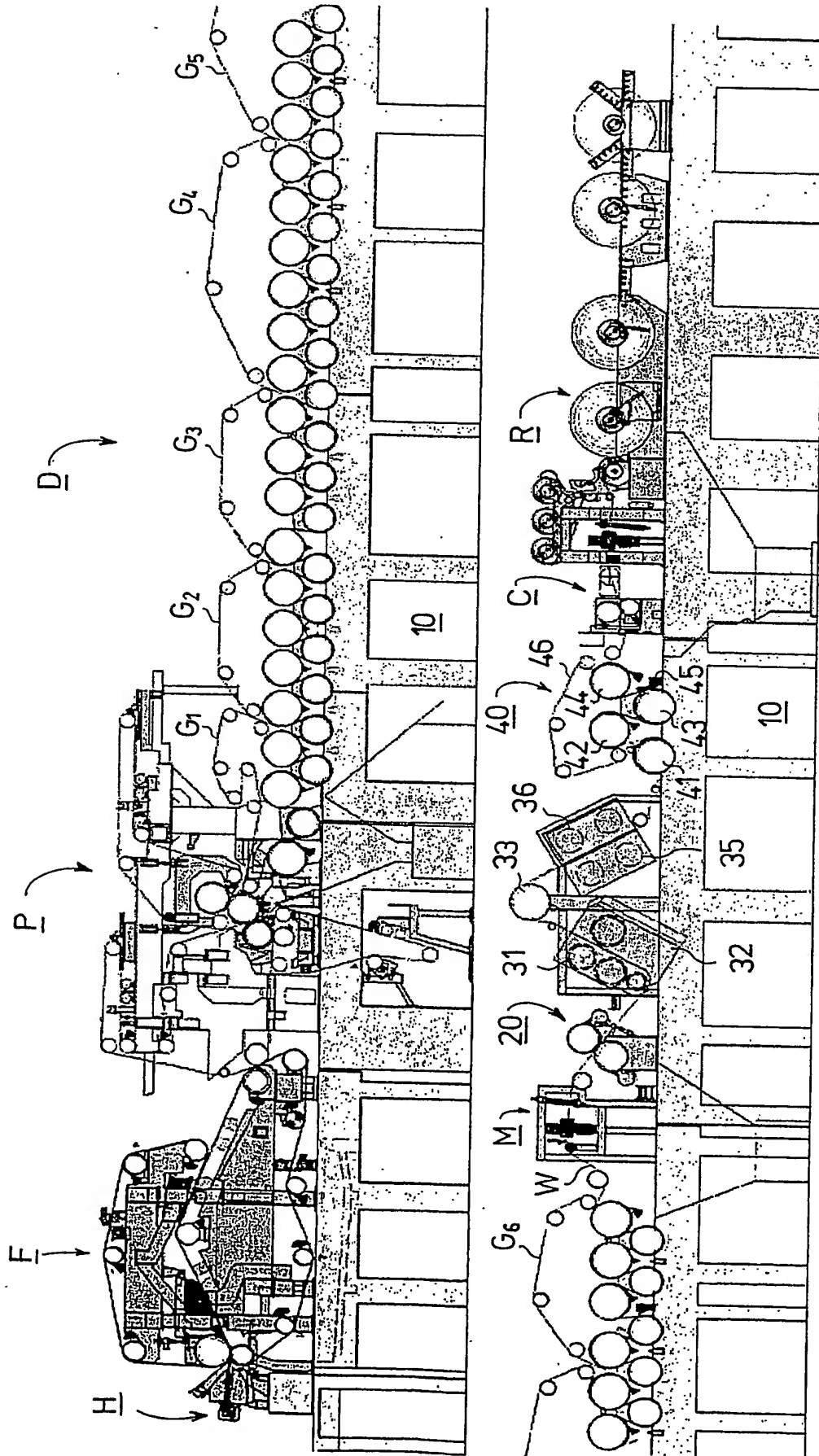


FIG. 3

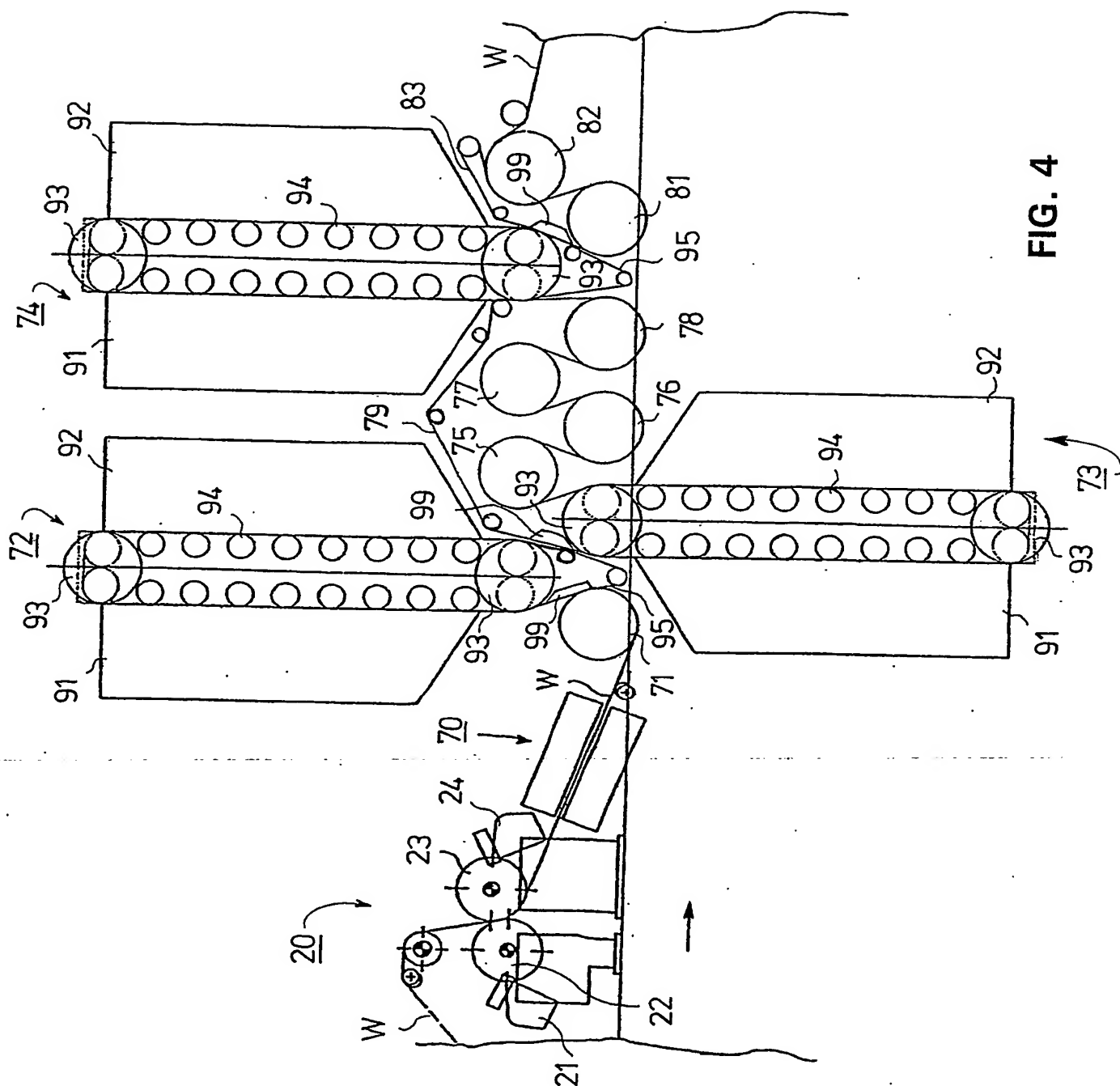


FIG. 4

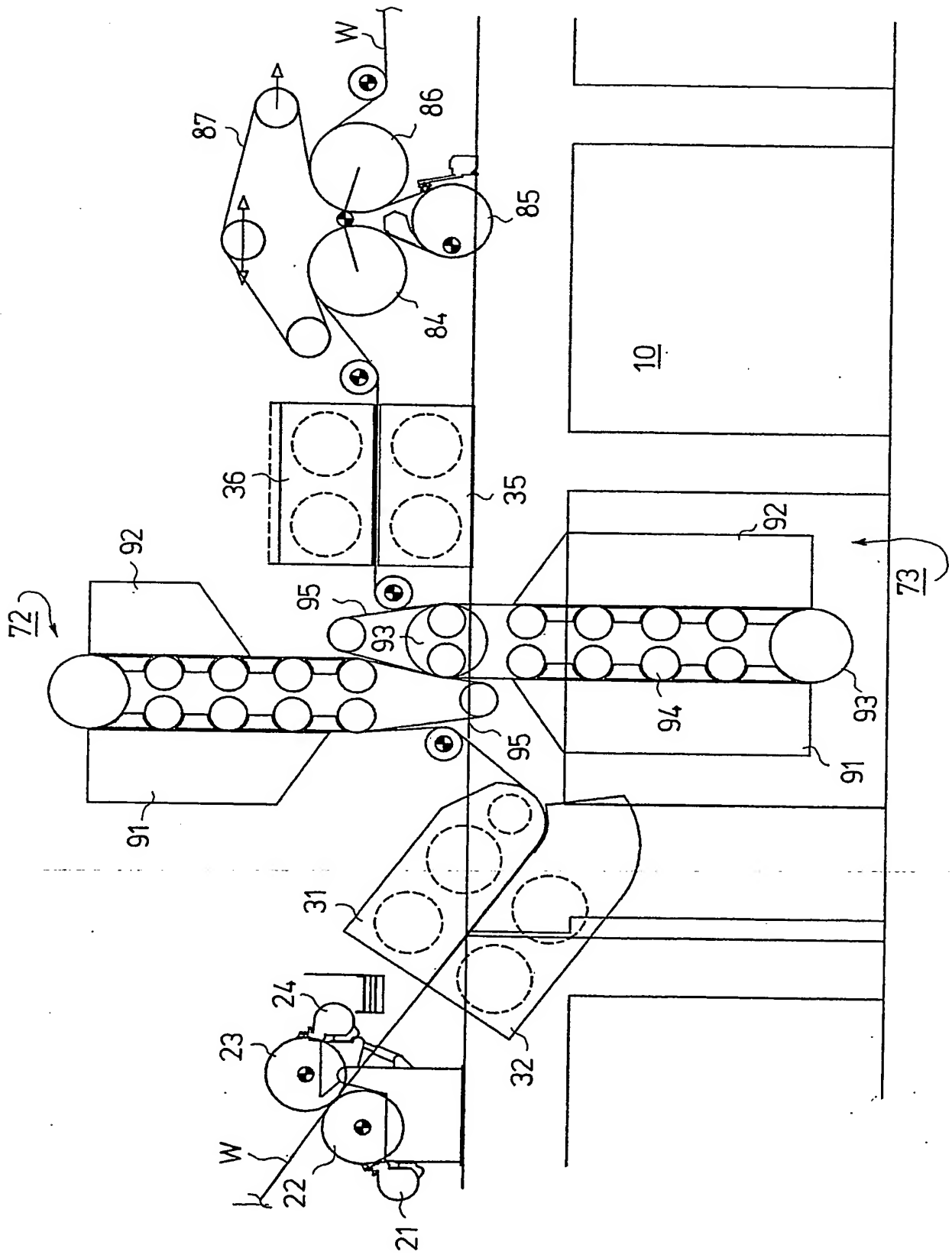


FIG. 5